

**Combustion engine pumping fresh air into exhaust system - is checked for correct exhaust treatment function by direct or indirect measurement of pump power consumption**

**Patent number:** DE4120891  
**Publication date:** 1993-01-07  
**Inventor:** LOESCHNER DIETER [DE]  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]  
**Classification:**  
- international: F01N3/22; F01N3/32; F02D41/30  
- european: F01N3/22; F01N9/00; F01N11/00; F02D35/00D2D  
**Application number:** DE19914120891 19910625  
**Priority number(s):** DE19914120891 19910625

**Abstract of DE4120891**

The power requirement of the sec. air pump forcing fresh air into the exhaust gas stream is monitored by comparison of the actual value at defined operating points with the desired value. Either the pressure of air supplied by the pump, or the current consumption (of an electrically-operated pump) can be taken as a measure of the actual power. Current can be measured with a shunt at constant voltage. The engine has an electronically controlled fuel dosing device. ADVANTAGE - Operator or service mechanic can supply simple but reliable check on possible malfunction of exhaust gas treatment.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 41 20 891 A 1**

(51) Int. Cl. 5:  
**F 01 N 3/22**  
F 01 N 3/32  
F 02 D 41/30

(71) Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

(72) Erfinder:  
Löschner, Dieter, 8000 München, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 40 01 334 A1  
DE 38 00 088 A1  
DE 34 36 609 A1  
SU 8 26 971

JP 63-179119 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-768, Nov. 24, 1988, Vol.12, No.448;

(54) Brennkraftmaschine mit einer Sekundärluftpumpe, sowie Betriebsverfahren hierfür

(57) Eine Brennkraftmaschine besitzt zur Abgasnachbehandlung eine Sekundärluftpumpe, die einen Frischluftstrom in den Abgasstrom fördert. Die Förderleistung der Sekundärluftpumpe wird überwacht. Hierzu wird die Ist-Leistung an definierten Betriebspunkten mit der Soll-Leistung verglichen. Ermittelt wird die Pumpenförderleistung entweder über eine Druckmessung oder über die Messung der Leistungsaufnahme der Pumpe. Bei zu geringer Ist-Leistung kann die der Brennkraftmaschine zugeführte Kraftstoffmenge entsprechend angepaßt werden.

DE 41 20 891 A 1

DE 41 20 891 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einer Luftpumpe zum Einblasen eines Frischluftstromes in den Brennkraftmaschinen-Abgasstrom. Üblicherweise wird eine derartige Luftpumpe auch als Sekundärluftpumpe bezeichnet. Ferner betrifft die Erfindung ein Betriebsverfahren für eine erfahrungsgemäße Brennkraftmaschine mit einer elektronisch gesteuerten Kraftstoff-Dosieranlage.

Es sind verschiedene Verfahren zur Abgasnachbehandlung an Brennkraftmaschinen bekannt. Unter geeigneten Randbedingungen kann beispielsweise die katalytische Nachverbrennung ohne jegliche Zusatzmaßnahmen erfolgen. Bekannt ist aber auch die Abgasnachverbrennung eines insbesondere unterstöchiometrischen Gemisches unter Zugabe eines Frischluftstromes, der sog. Sekundärluft, zum heißen Abgasstrom. Diese Nachverbrennung kann dabei während der gesamten Betriebsdauer einer Brennkraftmaschine oder beispielsweise auch nur bis zum Wirksamwerden einer katalytischen Nachverbrennungseinrichtung erfolgen.

Gefördert wird der Sekundär-Frischluftstrom von einer sog. Luftpumpe, worunter selbstverständlich auch ein Verdichter fällt. Wirksam ist eine solche Abgasnachbehandlung nur dann, wenn auch ein ausreichend großer Frischluftstrom zum Abgasstrom der Brennkraftmaschine gelangt. Daher ist es erforderlich, den Betreiber oder einen Servicedienst der Brennkraftmaschine auf eine mögliche Fehlfunktion im Zusammenhang mit der Abgasnachbehandlung hinzuweisen. Aufgabe der Erfindung ist es daher, hierfür einen einfachen, sicheren Kontrollmechanismus aufzuzeigen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Brennkraftmaschine mit einer Überwachungseinheit zur Kontrolle der Luftpumpen-Förderleistung durch Vergleich von Ist-Leistung und Soll-Leistung an zumindest einem definierten Brennkraftmaschinen-Betriebspunkt versehen. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Erfahrungsgemäß erfolgt eine Überwachung der Luftpumpen-Förderleistung. Überprüft wird somit in ausgewählten Betriebspunkten der Luftpumpe bzw. der Brennkraftmaschine, ob die von der Luftpumpe tatsächlich erbrachte Ist-Leistung mit einem Soll-Wert der Förderleistung, ggf. unter Berücksichtigung einer geringen Toleranzbreite, übereinstimmt. Ist die Pumpenförderleistung zu hoch, so ist dies üblicherweise unschädlich, ist die Pumpenförderleistung jedoch zu gering, sollten Abhilfemaßnahmen ergriffen werden. In diesem Falle kann beispielsweise eine elektronische Steuereinheit, die Bestandteil der erfahrungsgemäßen Überwachungseinheit sein kann, eine entsprechende Anzeige auslösen. In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die elektronische Steuereinheit der erfahrungsgemäßen Überwachungseinheit jedoch auch mit einer üblicherweise vorhandenen, elektronisch gesteuerten Kraftstoff-Dosieranlage der Brennkraftmaschine verbunden sein. Erhält die Kraftstoff-Dosieranlage dann das Signal, daß die Förderleistung der Sekundärluftpumpe unterhalb des Sollwertes liegt, kann das der Brennkraftmaschine zugeführte, zu verbrennende Gemisch derart abgestimmt werden, daß dennoch eine wirkungsvolle Abgasnachverbrennung bzw. Nachbehandlung erfolgen kann (Betriebsverfahren gemäß Anspruch 4).

Die bereits angesprochene elektronische Steuereinheit, die Bestandteil der Überwachungseinheit ist, kann

- die jeweils relevanten Brennkraftmaschinen-Betriebspunkte auswählen bzw. erkennen, in denen die Überprüfung der Sekundärluftpumpen-Förderleistung erfolgen soll. Verschiedene Überprüfungs-Betriebspunkte, beispielsweise jeweils gekennzeichnet durch die Drehzahl sowie durch eine Größe für die Last der Brennkraftmaschine können ein Kennfeld aufspannen, wobei in den jeweiligen Kennfeld-Stützstellen die jeweilige Luftpumpen-Soll-Leistung festgeschrieben ist. Wird dann in diesen Stützstellen der jeweilige Ist-Wert, d. h. die tatsächliche Förderleistung ermittelt, so können in der elektronischen Steuereinheit diese beiden Werte miteinander verglichen und auftretende Differenzen als zulässig bzw. nicht mehr zulässig beurteilt werden.
- Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, die Ist-Leistung der Sekundärluftpumpe zu ermitteln. Eine relevante Kenngröße für die Ist-Leistung in einem definierten Betriebspunkt ist sicherlich der Differenzdruck des geförderten Luftstromes. Vorgesehen sein kann daher ein einfacher Druckfühler, der in gewissen Betriebspunkten den Druck des von der Luftpumpe geförderten Frischluftstromes ermittelt. Insbesondere im Falle einer elektrisch angetriebenen Sekundärluftpumpe ist es jedoch auch möglich, die Pumpen-Förderleistung über die Leistungsaufnahme der Pumpe zu ermitteln. Bei im wesentlichen konstanter elektrischer Spannung bietet sich hierfür die Messung der Stärke des von der Pumpe aufgenommenen Stromes an, was in bekannter einfacher Weise über einen Shunt erfolgen kann.
- Ein Ausführungsbeispiel für die Erfindung ist nicht gezeigt, da es anhand obiger Erläuterungen dem Fachmann möglich ist, eine erfahrungsgemäße Brennkraftmaschine zu betreiben. Wesentlich ist, daß zumindest an einem definierten Betriebspunkt der Brennkraftmaschine die Förderleistung einer Sekundärluftpumpe durch Vergleich der Ist-Leistung mit der Soll-Leistung an diesem Betriebspunkt überwacht wird.

## Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einer Luftpumpe zum Einblasen eines Frischluftstromes in den Brennkraftmaschinen-Abgasstrom, gekennzeichnet durch eine Überwachungseinheit zur Kontrolle der Luftpumpen-Förderleistung durch Vergleich von Ist-Leistung und Soll-Leistung an zumindest einem definierten Brennkraftmaschinen-Betriebspunkt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinheit einen Druck des von der Luftpumpe geförderten Luftstromes ermittelnden Druckfühler aufweist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinheit eine Meßvorrichtung für die Leistungsaufnahme der Luftpumpe aufweist.
4. Betriebsverfahren für eine Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einer elektronisch gesteuerten Kraftstoff-Dosieranlage, dadurch gekennzeichnet, daß die betriebspunktabhängige Kraftstoffmenge entsprechend einer Differenz zwischen Pumpen-Ist-Leistung und Pumpen-Soll-Leistung korrigiert wird.